الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **مديرية التربية لولاية _عنابة_**

امتحان البكالوريا التجريبية — **دورة 2023**

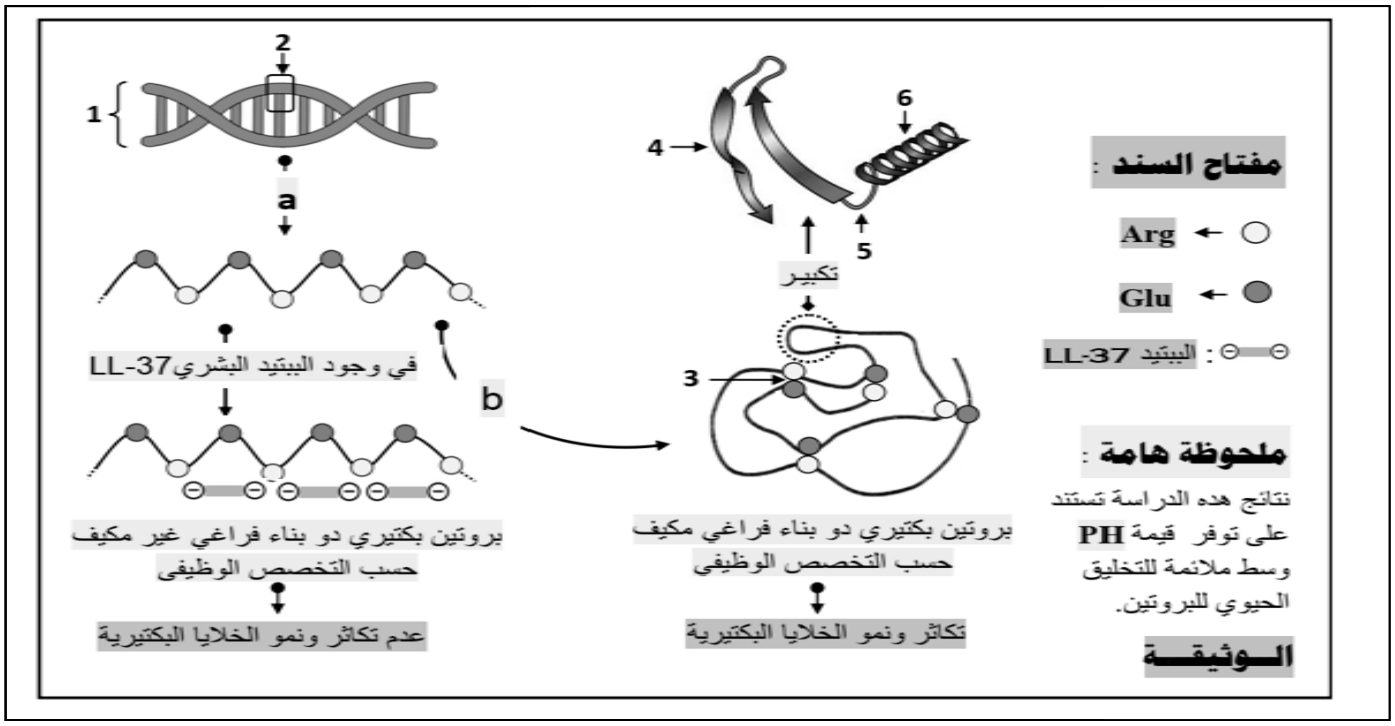
الشعبة: علوم تجريبية — **ثانوية بومروان**

اختبار في مادة:علوم الطبيعة و الحياة — **المدة: 04 سا و 30 د**

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (الاسترجاع المنظم للمعلومات) (5ن)

يمثل طي البروتين الخطوة الأخيرة ضمن المراحل البيولوجية التي تميز المسلك الحيوي لتخليق البروتين. تعبر الوثيقة التالية عن بعض المظاهر التي تميز تخليق البروتينات عند الخلايا البكتيرية. حيث يمثل الببتيد البشري LL-37 مضاد حيوي طبيعي تنتجه العضوية وتوظفه تجنبا للانتكاسات الصحية التي قد تسببها الخلايا البكتيرية.



1. **تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 6 والأحرف a و b.**
2. **وضح في نص علمي منظم ومهيكل كيف يلعب الببتيد البشري LL-37 دور مضاد حيوي طبيعي بالنسبة لعضوية الإنسان ويجنبها الانتكاسات الصحية التي تسببها الإصابات البكتيرية، انطلاقا مما تقدمه الوثيقة ومعلوماتك.**

التمرين الثاني: استدلال علمي (7ن)

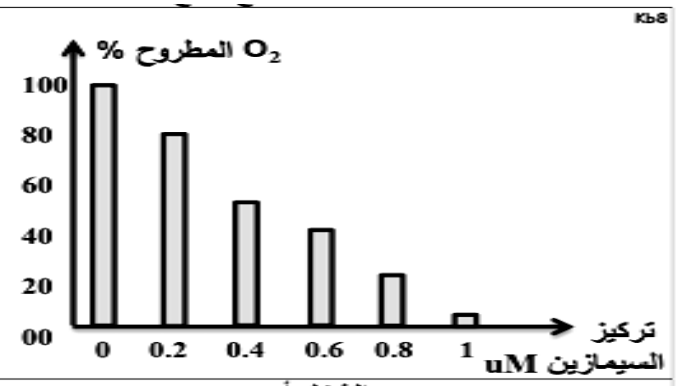
تسمح التحولات الطاقوية التي تحدث داخل الخلايا اليخضورية, بنمو بعض الأعشاب الضارة الى جانب المحاصيل الزراعية، لذالك تستعمل مبيدات عشبية إنتقائية مثبطة لهذه التحولات الطاقوية قصد القضاء على هذه الاعشاب دون التأثير على المحاصيل الزراعية, لفهم الية ذلك تقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول: السيمازين مبيد عشبي يخلط بماء الري, بهدف التخلص من الاعشاب الضارة, التي تنافس المحاصيل الزراعية كالذرى على المغذيات في التربة و تؤثر على انتاجيتها, لاجل دراسة الية تأثير هذا المبيد ,اليك معطيات الوثيقة 1حيث:

الشكل أ من الوثيقة 1يترجم نتائج قياس نسبة غاز ثنائي الاوكسجين المنطلق من عشب ضار بدلالة تركيز هذا المبيد، في وسط مغلق، يسمح بدخول الضوء في وجودCO_2. بينما الشكل ب من نفس الوثيقة يوضح نتائج أجريت على صانعات خضراء لهذه العشبة

صانعات خضراء + سيمازين + $NADPHH^+$ + ATP	صانعات خضراء + سيمازين	صانعات خضراء	
97000	4000	96000	شدة الاشعاع المدمج في المادة العضوية (دقة/دقيقة)

الشكل ب

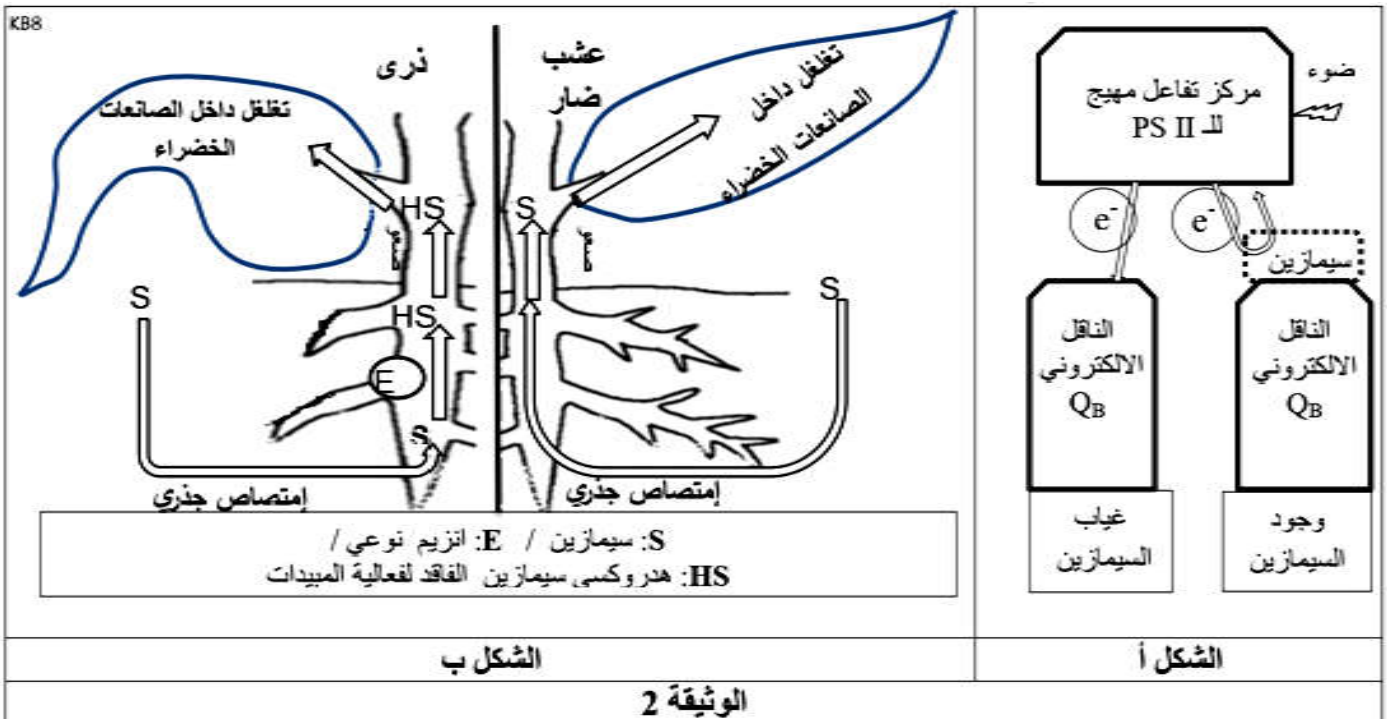


الشكل أ

الوثيقة 1

- وضح تأثير السيمازين على الأعشاب الضارة، باستغلال معطيات الوثيقة 1.

الحزء الثاني: لاظهار الية التأثير الانتقائي للسيمازين بدقة على التحولات الطاقوية عند الأعشاب الضارة دون التأثير على محاصيل الذرى، نقترح عليك الوثيقة 2، حيث الشكل أ يوضح موقع والية تأثير هذا المبيد اما الشكل ب يوضح مساره داخل نبات ذرى و اخر ضار، بعد امتصاصه من التربة.



الشكل ب

الشكل أ

الوثيقة 2

- بين بدقة اليه التأثير الانتقائي للسيمازين على الاعشاب الضارة دون المحاصيل الزراعية، باستغلال معطيات الوثيقة.

التمرين الثالث: مسعى علمي (8ن)

من أجل حماية العضوية من العوامل الممرضة تتدخل عدة جزيئات بروتينية متخصصة وخلايا مؤهلة مناعيا، لكن أحيانا قد ينجم عن خلل في نشاط البروتينات أو الخلايا المناعية يؤدي إلى إفلات بعض الخلايا المصابة من الجهاز المناعي.

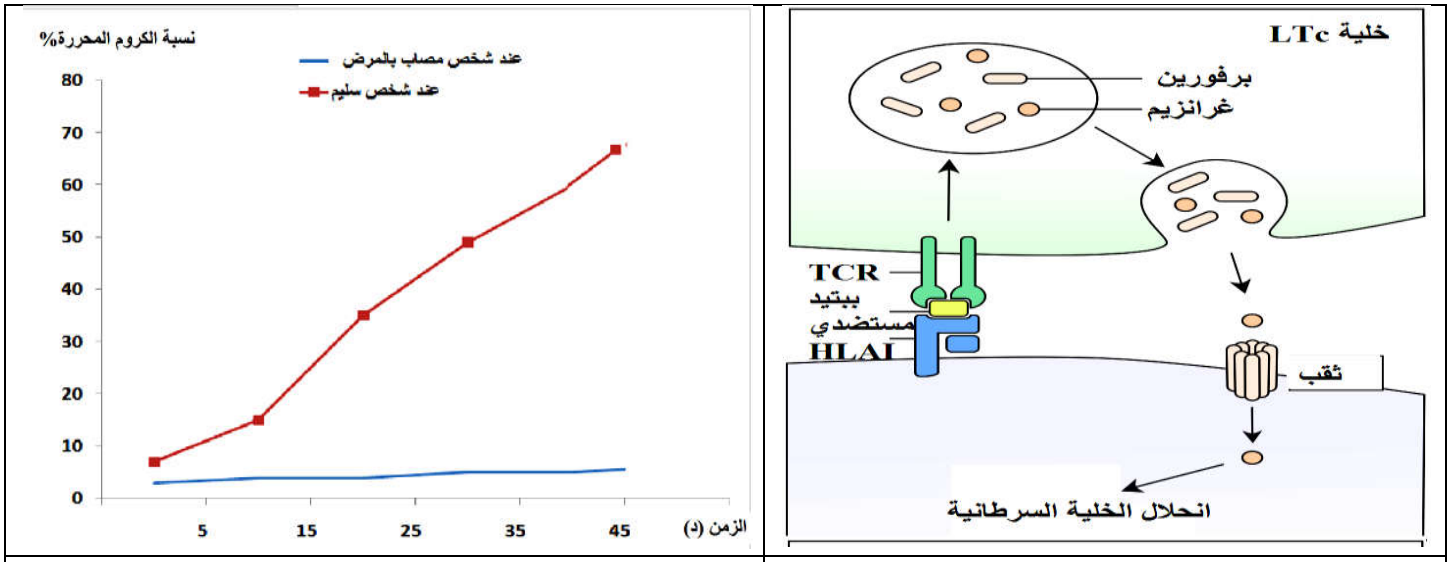
الجزء الأول: مرض (HLH) **Hemophagocytic lymphohitiocytosis** هو مرض مناعي نادر يشبه السرطان في طبيعته، لمعرفة أسباب هذا المرض المناعي النادر وأسباب الإفلات المناعي للخلايا السرطانية نقدم لك الدراسة الوثيقة (1) حيث:

يمثل الشكل "أ" رسما تخطيطيا لنشاط خلية لمفاوية تائية سامة LTc في حالة نشاط.

أما الشكل "ب" فيمثل نتائج تتبع نشاط الخلية سامة LTc عن طريق قياس كمية الكروم المشع Cr^{51} المحررة في أوساط تحتوي على خلايا مصابة عند طفل سليم وآخر مصاب بمرض HLH.

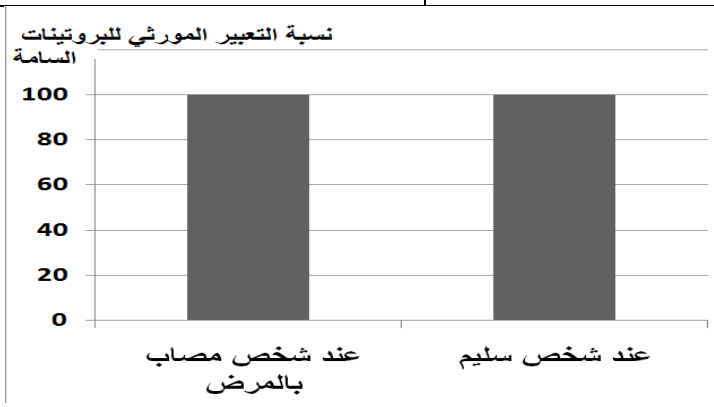
أما الشكل "ج" فيمثل نتائج تتبع نشاط مورثات شخص مصاب بمرض HLH المشرفة على تركيب البروتينات السامة باستعمال تقنيات خاصة.

ملاحظة: الكروم المشع Cr^{51} ينفذ داخل هيولى الخلية المصابة ويتثبت على بروتيناتها ويتم تحريره عند انحلالها.



الشكل "أ"

الشكل "ب"



الشكل "ج"

الوثيقة (1)

- اقترح فرضيتين تفسر من خلالها سبب إفلات بعض الخلايا المصابة من الجهاز المناعي للأشخاص المصابون بمرض HLH، وذلك باستغلال معطيات الوثيقة (1).

الجزء الثاني: لغرض التحقق من مدى صحة الفرضيات المقترحة سابقا والتعرف على أصل مرض HLH نقدم لك المعطيات التالية الموضحة في الوثيقة 2حيث:

الشكل "أ" عبارة عن جدول يبين نتائج الفلورة ، حيث بواسطة تقنيات خاصة تم تحضير أجسام مضادة مفلورة بالأخضر ضد HLAI وأخرى مفلورة بالأحمر ضد البيتيد المستضدي ، وأخرى مفلورة بالأزرق ضد TCR الخلية LTC أضيفت هذه الأجسام المضادة لوسطين (1) و (2)

الوسط 1: به خلايا LTC وخلايا ورمية لطفل سليم ،الوسط 2 به خلايا LTC وخلايا ورمية لطفل مصاب بمرض HLH

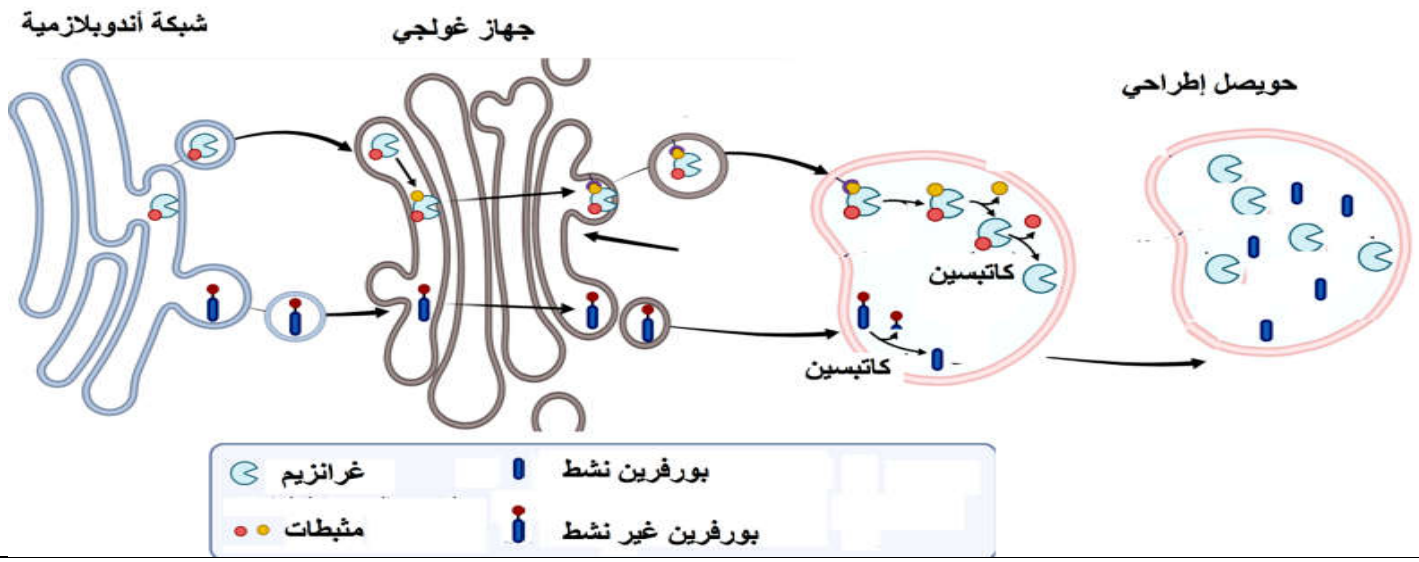
الشكل "ب" يمثل رسم تخطيطي لمراحل تركيب البروتينات السامة غرانزيم وبورفرين داخل الخلية LTC في الحالة الطبيعية.

الشكل "ج" يمثل صورة مأخوذة بواسطة المبرمج راستوب لأهم جزء من أنزيم الكاتبسين الوظيفي.

الشكل "د" يمثل جزء من السلسلة الغير مستنسخة للأليل المسؤول عن تركيب أنزيم مسؤول عن مراقبة تركيب البروتينات السامة غرانزيم وبورفرين يسمى بالكاتبسين لدى شخصين أحدهما سليم والأخر مصاب بمرض HLH مع مستخلص من جدول الشفرة الوراثية.

الأوساط	فلورة حمراء	فلورة خضراء	فلورة زرقاء
الوسط 1	++++++++	++++++++	++++++++
الوسط 2	++++++++	++++++++	++++++++

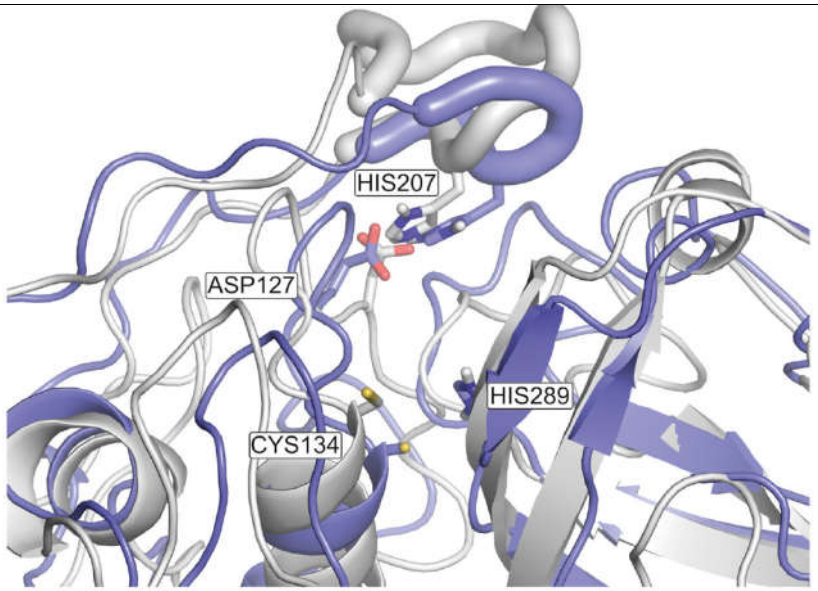
الشكل "أ"



الشكل "ب"

رقم الثلاثية	124	125	126	127
طفل سليم	TCA	AGT	TAT	GAC
طفل مصاب	TCA	AGT	TAT	AAA
الرامزة	UCA AGU	UAU	GAC	AAA
الحمض الأميني	Ser	Tyr	Asp	Asn

الشكل "د"



الشكل "ج"

الوثيقة (2)

- ناقش مدى صحة الفرضيتين السابقتين باستغلال معطيات الوثيقة 2 موضحا سبب إفلات الخلايا السرطانية من الجهاز المناعي عند الأشخاص المصابون بمرض **HLH**.

الجزء الثالث: من خلال هذه الدراسة ومكتسباتك أنجز مخططا توضح منه خلاله دور البروتينات والخلايا في القضاء على الخلايا السرطانية وكيف تفلت من الجهاز المناعي في حالة مرض **HLH**.

موفقون بإذن الله في بكالوريا BAC 2023

عن أسرة مادة العلوم الطبيعية لثانوية بومروان

رقم السؤال	الإجابة النموذجية		
	التمرين الأول		
1	البيانات: 1. مورثة ، 2. نيكليوتيدة منقوصة الأكسجين ، 3 . رابطة شاردية. بنية ثانوية **B** ورقة مطوية، 5. منطقة انعطاف، 6. بنية ثانوية **α** حلزوني، **a**. تعبير مورثي**b** . إكتساب بناء متخصص وظيفيا .	0.25 * 6	ن5
2	النص العلمي:		
	تتميز الخلايا البكتيريا بقدرتها على تركيب بروتينات بآليات التعبير المورثي تسمح لها بالنمو والتكاثر مسببة انتكاسات صحية إلا أن عضوية الإنسان تتصدى لها بإنتاج بتيدات ذات كفاءة عالية تلعب دور المضاد الحيوي ضد البكتيريا مثل بروتين LL–37 الذي يعرقل نمو البكتيريا.	0.25	
	فما هي الآلية التي تسمح للبروتين LL–37 البشري أن يلعب دور مضاد حيوي ويجنب العضوية تأثيرات الإ'صابات البكتيرية ؟		
	بآليات **التعبير المورثي** (استنساخ وترجمة) تقوم البكتيريا بتركيب بروتيناتها **محددة بعدد ونوع وترتيب محدد من الأحماض الأمينية المحددة بدقة من طرف المورثة**. تنطوي السلسلة البتيدية طبيعيا في أماكن محددة فتنشأ **روابط كيميائية بين الجذور الحرة لأحماض الأمينية** متوضعة بدقة مثل **الروابط الشاردية** التي تنشأ بين الجذور المتأينة الحاضية مثل **GLU** و القاعدية مثل **Arg** هذه الروابط تحافظ على ثبات	0.25	
	واستقرار البنية الفراغية **للبروتينات البكتيرية وتخصصها الوظيفي مما يسمح للبكتيريا بالنمو والتكاثر مسببة انتكاسات صحية** في عضوية الإنسان.	0.25 *11	
	تنتج عضوية الإنسان بروتينات مثل البتيد البشري **LL–37** الذي يتميز **بوجود عدد كبير من الجذور المشحونة** بشحنة سالبة والتي **تشكل روابط شاردية مع جذور Arg** التي تحمل شحنة موجبة في بروتينات البكتيريا **فيمنع تشكيل روابط شاردية في** بنية البروتينات البكتيريا مما **يعيق الانطواء الطبيعي الصحيح** لسلسلة متعدد البتيد البكتيري وبالتالي بنية **فراغية غير وظيفية** لا تسمح للبكتريا بالنمو والتكاثر فيجنب **عضوية الإنسان انتكاسات صحية.**		
	يلعب البتيد البشري LL–37 ا دور مضاد حيوي طبيعي باعتباره يعيق انطواء السلاسل البتيدية في الخلايا البكتيرية فيعطل قدرتها على النمو والتكاثر فيجنب عضوية الانسان الانتكاسات الصحية.	0.25	

الجزء	الاجابة	التنقيط	
الجزء 1	**إستغلال الشكل أ:** أعمدة بيانية لنسبة الاوكسجين المطروح بدلالة تركيز السيمازين في ماء الري		
	– في غياب السيمازين نسبة الاوكسجين المطروحة 100%.	0.25	
	– تزايد تراكيز السيمازين يؤدي الى انخفاض نسبة الأوكسجين المطروحة.	2*	
	نتيجة: السيمازين مثبط لعملية التركيب الضوئي.	0.5	
	إستغلال الشكل ب: جدول لنتائج تجريبية تتعلق بصانعات خضراء لعشب ضار مزودة بـ CO_2 مشع.		
	صانعة خضراء : شدة الاشعاع المدمج في المادة العضوية كبيرة (96000) دليل على تثبيت CO_2.		
	صانعة خضراء + سيمازين : شدة الاشعاع المدمج ضعيفة (4000) دليل على عدم على تثبيت CO_2.	0.25	
	صانعة خضراء + سيمازين + $ATP + NADPHH^+$: شدة الاشعاع المدمج كبيرة (97000) دليل على تثبيت CO_2 عند توفر توفر نواتج المرحلة الكيموضوئية.	2*	3
	نتيجة: السيمازين مثبط للمرحلة الكيموضوئية.	0.5	
	ربط: السيمازين مثبط لعملية التركيب الضوئي عن طريق وقف تفاعلات المرحلة الكيموضوئية.	0.5	
	تأثير السيمازين على الأعشاب الضارة: السيمازين يقتل النباتات الضارة و يمنعها من النمو عن طريق تثبيط المرحلة الأولى من التركيب الضوئي ومنه عدم قدرة النبات على تصنيع مواد عضوية ضرورية له.	0.5	
الجزء 2	**إستغلال الشكل أ:** رسم تخطيطي لانتقال الكترونات داخل النظام الضوئي الثاني.		
	في غياب سيمازين: تحت تأثير الفوتون يقذف مركز التفاعل الكترون لصالح البروتين Q_B.	0.5	
	في وجود سيمازين: الالكترون المحرر من مركز التفاعل لا ينتقل الى البروتين Q_B.	2*	
	نتيجة: سيمازين يثبط انتقال الالكترونات بين مركز التفاعل و البروتين Q_B في الـ PS II.	0.5	
	إستغلال الشكل ب: رسم تخطيطي لآلية عمل السيمازين الانتقائية.		
	يمتص السيمازين من التربة بواسطة جذور الأعشاب الضارة و محاصيل الذرى.		
	يصعد السيمازين عبر ساق الأعشاب الضارة الى الأوراق و يتغلغل داخل الصانعات الخضراء.	0.5	4
	يحول السيمازين بتدخل أنزيم نوعي في جذر الذرى إلى هيدروكسي سيمازين فاقد للفعالية يصعد عبر الساق الأوراق و يتغلغل داخل الصانعات الخضراء.	3*	
	نتيجة: نبات الذرى مقاوم للسيمازين بفضل انزيم في الجذر يفقد المبيد فعاليته بتحويله الى هيدروكسي سيماسين	0.5	
	الربط:		
	سيمازين يثبط انتقال الالكترونات بين مركز التفاعل و البروتين Q_B في الـ PS II عند الأعشاب الضارة.	0.25	
	في حين انه لا يؤثر نبات الذرى بفضل انزيم في الجذر يفقد المبيد فعاليته.	2*	

رقم السؤال	الإجابة النموذجية	العلامة	
	التمرين الثالث		
1	**الجزء الأول:**		ن8
	استغلال الشكل أ: يمثل الشكل "أ" رسما تخطيطيا لنشاط خلية LTC في حالة نشاط.		
2	**حيث نلاحظ أن الخلية LTC تتعرف تعرفا مزدوجا على الخلية المصابة بواسطة مستقبلها TCR الذي يتكامل بنيويا مع المعقد HLAI–ببتيد مستضدي تعرضه الخلية المصابة على غشائها الهيولي، فتتحسس LTC وتركب وتفرز بروتينات سامة البرفورين والغرانزيم تتوضع البرفورين ضمن عشاء الخلية السرطامية محدثة ثقوب وتنفذ الغرانزيم إلى هيولتها مما يؤدي إلى انحلال الخلية السرطانية.**	0.25 *2	
	الاستنتاج:تتعرف الخلية LTC على الخلية المصابة ثم تخربها بواسطة بروتيناتها السامة.	0.25	
	استغلال الشكل ب: يمثل الشكل "ب" منحنيان نتائج قياس نسبة الكروم المشع Cr^{51} المحررة في أوساط تحتوي على خلايا مصابة عند طفل سليم وآخر مصاب بمرض HLH بدلالة الزمن.	0.25 *2	
	حيث نلاحظ عند الشخص السليم نسبة الكروم المحررة تتزايد بشكل ملحوظ بمرور الزمن حتى تبلغ قيمة أعظمية 60% بعد 45 دقيقة ، أما عند الشخص المصاب بالمرض تبقى ثابتة عند قيمة منخفضة تكاد تكون منعدمة طول فترة التجربة .	0.25	
	الاستنتاج: الخلية LTC عند الشخص المصاب نشاطها ضعيف وغير قادرة على تخريب الخلايا المصابة.		
	استغلال الشكل ج: يمثل الشكل "ج" أعمدة بيانية لنتائج تتبع نشاط المورثات المشرفة على تركيب البروتينات السامة عند شخص سليم و شخص مصاب بمرض HLH	0.25	
	حيث نلاحظ أن نسبة التعبير المورثي للبروتينات السامة لدى الشخصين أعظمية 100%. .	*2	
	الاستنتاج: الخلايا LTC عند الشخص المصاب قادرة على تركيب البروتينات السامة.	0.25	
	مرحلة الربط:		
	ومنه: بما أن الخلايا LTC تتعرف تعرفا مزدوجا على الخلايا المصابة نتيجة التكامل البنيوي بين مستقبلها الغشائي TCR والمعقد HLAI–ببتيد مستضدي تعرضه الخلية المصابة ثم تخرب الخلية المصابة بتركيب وإفراز البروتينات السامة. ورغم أن الخلايا LTC عند الشخص المصاب بالمرض قادرة على تركيب البروتينات السامة لكنها غير قادرة على تخريب الخلايا المصابة فتفلت منها إذن يمكن اقتراح الفرضيتين التاليتين لتفسير سبب إفلات الخلايا المصابة من الجهاز المناعي للأشخاص المصابون بمرض HLH:	0.5	
	الفرضية الأولى:الخلية LTC لايمكنها التعرف المزدوج على الخلية المصابة لعدم وجود المعقد HLAI–ببتيد مستضدي على الخلية المصابة أو لعدم وجود TCR الخلية LTC فلا يتم تخريب الخلايا المصابة فتفلت من الجهاز المناعي.	0.25	
	الفرضية الثانية:الخلية LTC تركب بروتينات سامة "برفورين وغرانزيم" غير وظيفية لا يمكنها أن تؤدي إلى انحلال الخلايا المصابة فتفلت من الجهاز المناعي.	0.25	
	الجزء الثاني:		
	استغلال الشكل "أ" جدول يبين نتائج الفلورة حيث نلاحظ وجود الفلورة الحمراء الموجهة للبتيد المستدي و وجود الفلورة الخضراء الموجهة لجزيئات HLA ووجود الفلورة الزرقاء الموجهة للمستقبلا TCR	0.25 *2	
	الاستنتاج: الخلايا الورمية للطفل المصاب بمرض HLH تعرض المعقد HLAI –ببتيد مستضدي والخلايا LTC تملك المستقبل TCR مما يسمح بالتعرف المزدوج	0.25 0.25	
	وهو ما ينفي صحة الفرضية الأولى		
	استغلال الشكل "ب" يمثل رسم تخطيطي لمراحل تركيب البروتينات السامة غرانزيم وبورفرين داخل الخلية LTC في الحالة الطبيعية حيث نلاحظ على مستوى الشبة الهيولية الداخلية للخلية LTC يتم تركيب برفورين غير نشط وغرانزيم غير نشط ينتقلان عبر حويصلا انتقالية نحو جهاز غولجي لتضاف جزيئات مثبطة للغرانزيم **ثم ينتقلان الغرانزيم والبرفورين في حويصل اطراحي حيث يتدخل الكاتبسين ويقرم بإزالة المثبطات من البروتينات السامة لتصبح نشطة.**	0.5	
	الاستنتاج: الخلية LTC تركب بروتينات سامة غير نشطة بتدخل الكاتبسين تصبح بروتينات نشطة وفعالة.	0.25	
	استغلال الشكل "ج" يمثل صورة مأخوذة بواسطة المبرمج راستوب للموقع الفعال لأنزيم الكاتبسين الوظيفي حيث نلاحظ أن الموقع الفعال للأنزيم يتكون من 4 أحماض أمينية متباعدة في الرتبة ومتقاربة في البنية الفراغية وهي .ASP127. CYS134. HIS207 .HIS289	0.25 *2	
	الاستنتاج: يتكون الموقع الفعال لأنزيم الكاتبسين يملك بنية فراغية محدد بعدد (4) ونوع (3) وترتيب محدد من الأحماض الأمينية.	0.25	

استغلال الشكل "د" يمثل جزء من السلسلة الغير مستنسخة للأليل المسؤول عن تركيب أنزيم الكاتبسين عند طفل سليم وآخر مصاب بمرض HLH حيث نلاحظ

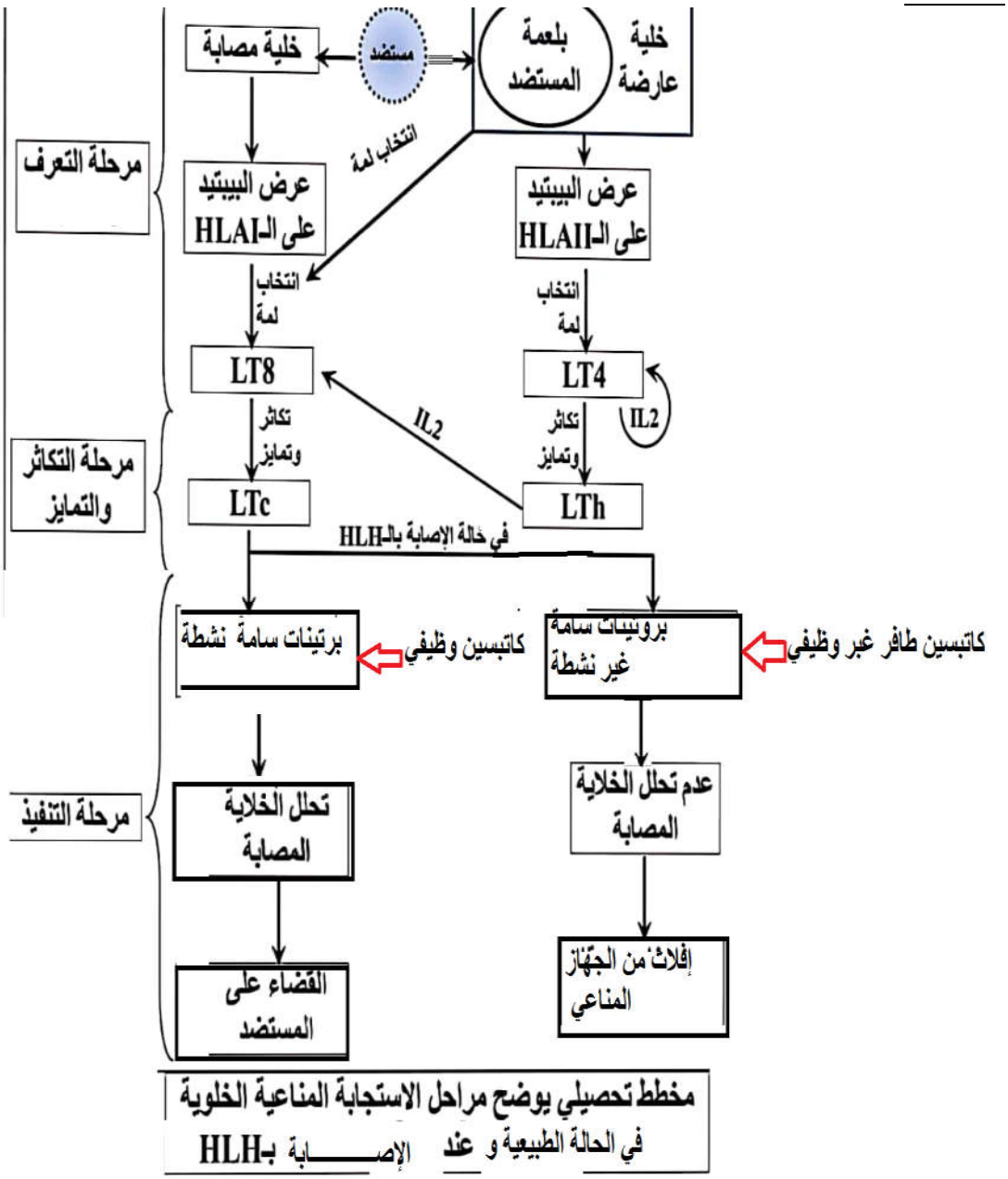
(بعد الاستنتاخ والترجمة للأليلين) *2

تماثل في جمع النيكليوتيدات في الأليلن ماعدا في الثلاثية 127 حيث تم استبدال النيكليوتيدة الأولى G في الأليل العادي بـA في الأليل الطافر فأدى ذلك إلى ظهور الرامزة AAC فتغير الحمض الأميني رقم 127 من ASP إلى Asn *2

الاستنتاج: توجد طفرة من نوع استبدال في مورثة الشخص المصاب بالمرض أدت إلى تغير نوع الحمض الأميني رقم 127 ينتمي للموقع الفعال للأنزيم .

مرحلة الربط: توجد طفرة من نوع استبدال في مورثة الشخص المصاب بالمرض أدت إلى تغير نوع الحمض الأميني رقم 127 ينتمي للموقع الفعال للأنزيم فتغيرت البنية الفراغية للموقع الفعال للأنزيم وأصبح غير وظيفي لا يمكنه الإشراف على نضج البروتينات السامة برفورين وغرانزيم التي تركبها الخلايا LTC المحسسة بالمعقد HLAI ببتيد مستضدي تعرضه الخلايا السرطانية فتركب الخلايا LTC بروتينات سامة غير وظيفية لا يمكنها أن تهاجم الخلايا السرطانية وتخريبها فتفلت من الجهاز المناعي للأشخاص المصابون بمرض HLH. وهو ما يؤد صحة الفرضية الثانية.

الجزء الثالث:



مخطط تحصيلي يوضح مراحل الاستجابة المناعية الخلوية في الحالة الطبيعية و عند الإصـــــابة بـHLH